



*VII Encuentro Provincial de Educación Matemática.
19 al 21 de setiembre, 2019. Puntarenas, Costa Rica.*

Elaboración de instrumentos para determinar alturas

Leonel David Navarro Castillo
ldnavacas@gmail.com
Universidad Nacional
Costa Rica

Adriana de los Ángeles Álvarez Carranza
adriana.alvarez.carranza@una.cr
Universidad Nacional
Costa Rica

Resumen

Este taller consiste en la elaboración de diferentes actividades que pueden ser desarrolladas en el aula, con el fin de determinar la altura de objetos, infraestructuras urbanas o árboles, utilizando materiales de fácil acceso para su elaboración, o bien, involucrando algunos elementos tecnológicos para agilizar el cálculo de datos. En el proceso de implementación, se pondrán en práctica conceptos de geometría y trigonometría, enfatizando en el aprendizaje cooperativo, dándole un papel de participación a cada integrante del grupo (líder, medidor, expositor, secretario) durante la actividad, procurando que realicen en conjunto los cálculos matemáticos, para así promover discusión y determinación de logros.

Palabras clave: Medición; Educación media costarricense; Aprendizaje cooperativo.

Tipo de trabajo: Taller

Navarro Castillo, L. D. y Álvarez Carranza, A. A. (2019). Elaboración de instrumentos para determinar alturas. En Y. Morales-López & M. Picado, (Eds.), *Memorias del VII Encuentro Provincial de Educación Matemática, Costa Rica, 2019* (e265, pp. 1-4). Heredia: Universidad Nacional.

Licencia CC BY-NC-ND 4.0 - ISBN: 978-9968-9661-7-7

Introducción

En ocasiones, los estudiantes no logran relacionar los contenidos matemáticos que aprenden con el contexto que los rodea. Constantemente, el docente se ve inmerso en asumir el reto de enseñar de tal forma que el estudiante se sienta atraído por adquirir nuevos conocimientos, que le sean útiles a sí mismo y a la sociedad. Con este taller, se pretende proporcionar al docente de diferentes ideas contextualizadas que pueda incorporar o adaptar en su metodología de enseñanza para el cálculo de la medida de alturas, donde se aplicarán conceptos de geometría y trigonometría.

El uso de actividades contextualizadas ayuda a que los estudiantes se familiaricen con los contenidos vistos o por ver en clase, para que puedan integrarlos de una manera más sustancial y amena. La medición es fundamental para el quehacer cotidiano, de ahí, que es importante que el estudiante le encuentre significancia a los conceptos matemáticos que aprende y que permiten realizar mediciones en diversas ramas como en la Topografía o Arquitectura.

Metodología del taller

Este taller va dirigido a docentes de matemáticas de educación secundaria, para trabajarlo con estudiantes de 9° año, que tienen conocimientos previos en semejanza de triángulos, el teorema de Pitágoras, el teorema de Thales y las razones trigonométricas básicas. En los programas de estudio vigentes en Matemática del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2012) en Costa Rica, se propone dentro de las habilidades específicas en trigonometría, “plantear problemas contextualizados que utilicen razones trigonométricas para su solución” (p.318), es en este punto donde añadimos la elaboración de problemas o situaciones del entorno donde se involucre el cálculo de alturas mediante diversas técnicas.

Una de las actividades en el taller es la elaboración de un clinómetro para medir la altura de objetos, árboles o infraestructuras a gran escala. Otra de las actividades que se propone como alternativa para determinar alturas, es la “Actividad del espejo”, usando un espejo que colocado en una superficie plana proyecte el punto más alto de la altura a medir, se determina la altura haciendo uso de los conocimientos de semejanza de triángulos, en este punto el docente puede aprovechar para comentar a manera de aspecto histórico de la matemática, algunas técnicas que nuestros antepasados utilizaban para el cálculo de mediciones de altura.

En la elaboración y aplicación de las técnicas para medir alturas, se propone implementar el aprendizaje cooperativo ya que “es aquel en que la persona aprende y juega un papel activo al intervenir en la planeación, realización y evaluación del proceso de enseñanza” (Rondón, Salas, González, Martínez y González, 2018, p. 193).

En cada actividad, el docente primero establece grupos de 4 integrantes y les propone seleccionar algún lugar de la institución (objetos, árboles o infraestructuras) al cual desean determinarle la altura. En el grupo de los 4 integrantes, cada participante debe tener un rol específico a desarrollar, como por ejemplo los siguientes roles: Líder: Se encarga de dirigir el orden, la excelencia y cumplimiento de las tareas por realizar en el tiempo establecido, además contribuye con los demás compañeros en general. Medidor: Se encarga de realizar

las medidas necesarias de distancias y ángulos. Secretario: Anota cada medición realizada, así como cada cálculo que les permite obtener la respuesta. Expositor: Explica a sus compañeros y profesor(a) todos los procedimientos que realizaron para lograr el objetivo inicial. Cabe mencionar que todos los integrantes del grupo deben aportar ideas para el cálculo de la altura por determinar.

El rol del docente es guiar la actividad, procurar que cada estudiante participe de manera activa y que cada grupo pueda cumplir con el objetivo. En la actividad del clinómetro, si el docente cuenta con limitación de tiempo, dependiendo de la población estudiantil y las normativas de la institución, puede sustituir la elaboración del mismo para el cálculo del ángulo, con el uso de alguna aplicación móvil que determine dicho ángulo, como por ejemplo la aplicación “transportador”, además, la realización del cálculo de distancias, a criterio del docente, se puede determinar con otra aplicación o bien usando la cinta métrica, de igual forma en esta actividad del clinómetro se espera que el estudiante calcule la altura con las razones trigonométricas que conoce.

En la primera sesión del taller mediante una presentación se expone el propósito del mismo, la importancia de medir, así como el concepto y la implementación del aprendizaje cooperativo en las actividades propuestas. Luego, cada docente elabora su clinómetro con una guía de indicaciones y utilizando los siguientes materiales proporcionados: cuerda de pequeño grosor, transportador, péndulo, silicón frío, hoja blanca, lápiz, regla y cinta métrica. Posteriormente, se forman grupos de 4 integrantes asignando los roles de cada uno, con el fin de poner en ejecución el clinómetro elaborado para realizar la medición de la altura de una infraestructura, árbol u objeto previamente seleccionado. Por último, cada grupo comparan los resultados obtenidos. En la segunda sesión del taller, se realiza la construcción de un prisma triangular recto, mediante un molde de dicha figura en papel que le será proporcionado a los docentes, lo deben recortar y manipular hasta formar el prisma tridimensional, seguidamente se entrega a cada grupo un espejo y cinta métrica que necesitan para la “Actividad del espejo” en ambos casos se realiza la explicación de su implementación en el cálculo de alturas. Se procede con dichos instrumentos a calcular la altura de la misma infraestructura, árbol u objeto utilizado en la actividad del clinómetro, esto con el fin de verificar que los resultados son aproximadamente similares independientemente de la técnica utilizada. Si las condiciones climatológicas lo permiten, se utilizará la sombra que proyecta la infraestructura, árbol u objeto seleccionado en las actividades anteriores para implementar el teorema de Thales como un método adicional para calcular alturas. Para finalizar se abre un espacio de discusión sobre la pertinencia de implementar en secundaria las técnicas expuestas, esperando obtener recomendaciones y mejoras.

Resultados esperados

Proporcionar diferentes técnicas de medición para el cálculo de alturas, haciendo uso de conocimientos matemáticos que se desarrollan en secundaria. Para Rondón, Salas, González, Martínez y González “el educador debe jugar un rol activo en el aprendizaje y comprender que los estudiantes aprenden mejor en actividades en grupo ya que esto ayuda a los que tienen menos facilidad para resolver problemas” (2018, p. 200), es así como se pretende recalcar en la importancia de elaborar actividades grupales en el quehacer de aula,

evidenciando que en ocasiones, con materiales de fácil acceso y sin mucha dificultad, se puede realizar actividades creativas e innovadoras para el estudiante.

Referencias

- Ministerio de Educación Pública [MEP]. (2012). Programas de estudio de Matemáticas para la Educación General Básica y el Ciclo Diversificado. San José, Costa Rica: autor. Recuperado de <http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>
- Rondón, E., Salas, M., González, V., Martínez, P., y González, A. (2018). El aprendizaje cooperativo en la enseñanza de la matemática. *Impacto Científico*, 12(2), 189-201.